

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-335244
 (43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

B66B 1/18

(21)Application number : 2000-158241
 (22)Date of filing : 29.05.2000

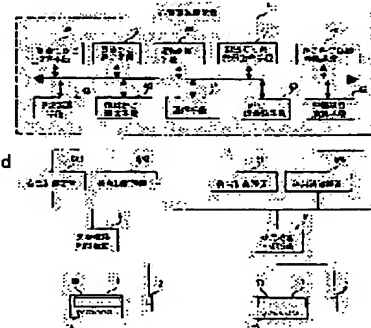
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
 (72)Inventor : HIRAIDE MASAOKI
 HIKITA SHIRO

(54) ELEVATOR SYSTEM, AND CONTROL METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an elevator system capable of conducting group supervisory operation control of more operation efficiency by reducing stop of elevator cars for avoiding collision, and a control method thereof.

SOLUTION: In this elevator system comprising plural cars charged in one shaft, a landing pushbutton 1A for registering a destination floor by which the destination floor is inputted is provided, an intermediate position at a desired time before a desired car reaches the destination floor inputted by the landing pushbutton 1A and an intermediate position of another car in the same shaft at the desired time are operated, it is predicted if the desired car and another car in the shaft collide with each other at the intermediate position at the time or not, and the car to be operated to the destination car is allotted based on above prediction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-335244

(P2001-335244A)

(43) 公開日 平成13年12月4日 (2001.12.4)

(51) Int. Cl.⁷
B 6 6 B 1/18

識別記号

F I
B 6 6 B 1/18

テ-マ-ド (参考)
C 3F002

審査請求 未請求 請求項の数 7

OL

(全10頁)

(21) 出願番号 特願2000-158241 (P2000-158241)

(22) 出願日 平成12年5月29日 (2000.5.29)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 平出 雅明

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 匹田 志朗

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

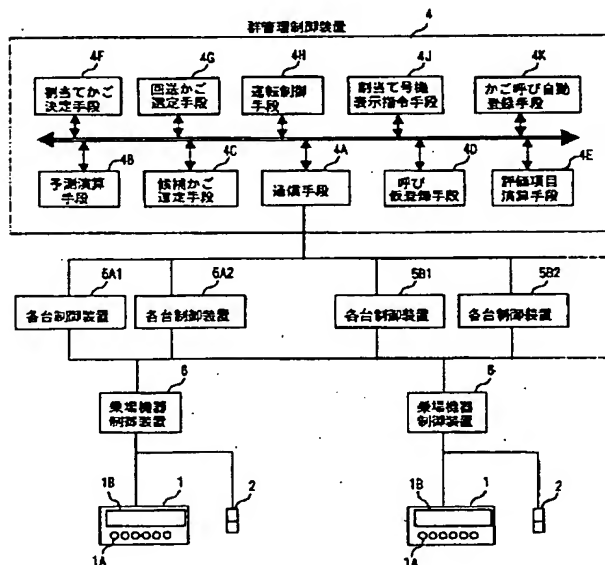
Fターム (参考) 3F002 AA10 BB10 DA10 FA01 FA10 GB01

(54) 【発明の名称】 エレベータシステム及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 衝突回避のためのかごの停止をできるだけ少なくすることで、より運行効率のよい群管理制御を行うエレベータシステム、及び、その制御方法を得ること。

【解決手段】 1本のシャフト内に複数のかごが就役するエレベータシステムであって、乗場で行先階が入力される乗場行先階登録釦1Aを設け、任意のかごが乗場行先階登録釦1Aに入力された行先階へ到着するまでの任意の時間における経過位置と、同一シャフト内の他のかごの任意の時間における経過位置とを演算して、任意のかごと同一シャフト内の他のかごがある時間における経過位置で衝突するか否かを予測し、前記予測に基づき、前記行先階へ運行するかごが割当てられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1本のシャフト内に複数のかごが就役するエレベータシステムであって、乗場で行先階が入力される行先階入力手段を設けたことを特徴とするエレベータシステム。

【請求項 2】 任意のかごが前記行先階入力手段に入力された行先階へ到着するまでの任意の時間における経過位置と、同一シャフト内の他のかごの任意の時間における経過位置とを演算する演算手段と、任意のかごと同一シャフト内の他のかごがある時間における経過位置で衝突するかどうかを予測する予測手段と、を備え、前記予測及び更なる条件に基づき、あるかごが選択され、前記行先階への運行が割当てられることを特徴とする請求項 1記載のエレベータシステム。

【請求項 3】 少なくとも2つのかごが就役するシャフトを複数有するエレベータシステムであって、前記複数のシャフトのいずれかに就役するかごが選択されることを特徴とする請求項 2記載のエレベータシステム。

【請求項 4】 全てのシャフトにおいて、前記任意のかごと同一シャフト内の他のかごが衝突すると予測した場合には、これらのかごのいずれかを所定時間停止させることを特徴とする請求項 2又は3記載のエレベータシステム。

【請求項 5】 更なる条件は、行先階への運行が割当てられていない待機中ののかごであるかどうかであることを特徴とする請求項 2～4記載のエレベータシステム。

【請求項 6】 乗場には表示部が設けられ、前記表示部には、前記行先階入力手段に入力された行先階に割当てられたかごの号機名称が表示されることを特徴とする請求項 1～5いずれかに記載のエレベータシステム。

【請求項 7】 1本のシャフト内に複数のかごが就役するエレベータシステムの制御方法であって、乗客がエレベータ乗場で自分の行きたい行先階を入力するステップと、任意のかごが前記行先階入力手段に入力された行先階へ到着するまでの任意の時間における経過位置と、同一シャフト内の他のかごの任意の時間における経過位置とを演算するステップと、任意のかごと同一シャフト内の他のかごが衝突するかどうかを予測するステップと、前記予測に基づきかごの運行を制御するステップと、を有することを特徴とするエレベータシステムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、同一シャフト内に複数のかごが就役するエレベータシステム及びその制御方法に係わるものであり、特に同一バンクの複数のエレベータの運行を効率よく運行制御するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般にビル等に配置されるエレベータシステムは、複数のシャフトが設けられ、その各シャフトに1台づつかごが就役しているものであり、複数台のか

ごが併設されている。これら複数のかごの制御にはいわゆる群管理制御が主に利用されている。また、超高層ビル等を想定して、同一シャフト内に複数のかごが就役するエレベータシステムも提案されている。この同一シャフト内に複数のかごを就役させるエレベータシステムでは、1本のシャフトに1台のかごを就役させる場合と異なり、同一シャフト内に就役する複数のかご同士の衝突を回避するように制御することが必要である。

【0003】そこで、上述の必要性を満たすために、例えば特開平8-133611号公報に示されるエレベータのシステムのように、同一シャフト内のそれぞれのかごの位置及び走行方向等の情報から、他のかごの進入を禁止する閉塞区間を各かご毎に演算して、この閉塞区間内に他のかごが進入しないように運行管理するエレベータの制御装置が提案されている。このエレベータ制御装置は、あるかごの閉塞区間内に他のかごが進入しないように、該閉塞区間に進入する手前で他のかごを停止させて、かご同士の衝突を回避している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のようなエレベータ制御装置では、互いのかごの閉塞区間に侵入する手前でのかごの停止により、本来のエレベータシステムの役割である輸送効率が低下していた。

【0005】本発明はかかる課題を解決するためになされたものであり、衝突回避のためのかごの停止をできるだけ少なくし、より運行効率のよい群管理制御を行うエレベータシステム、及び、その制御方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、1本のシャフト内に複数のかごが就役するエレベータシステムであって、乗場で行先階が入力される行先階入力手段を設けたものである。

【0007】また、本発明は、任意のかごが前記行先階入力手段に入力された行先階へ到着するまでの任意の時間における経過位置と同一シャフト内の他のかごの任意の時間における経過位置とを演算する演算手段と、任意のかごと同一シャフト内の他のかごがある時間における経過位置で衝突するかどうかを予測する予測手段と、を備え、前記予測及び更なる条件に基づき、あるかごが選択され、前記行先階への運行が割当てられるものである。

【0008】また、本発明は、少なくとも2つのかごが就役するシャフトを複数有するエレベータシステムであって、前記複数のシャフトのいずれかに就役するかごが選択されるものである。

【0009】また、本発明は、全てのシャフトにおいて、前記任意のかごと同一シャフト内の他のかごが衝突すると予測した場合には、これらのかごのいずれかを所定時間停止させるものである。

【0010】また、本発明は、更なる条件が、行先階へ

の運行が割当てられてない待機中のかごであるか否かであるものである。

【0011】また、本発明は、乗場には表示部が設けられ、前記表示部には、前記行先階入力手段に入力された行先階に割当てられたかごの号機名称が表示されるものである。

【0012】また、本発明は、1本のシャフト内に複数のかごが就役するエレベータシステムの制御方法であって、乗客がエレベータ乗場で自分の行きたい行先階を入力するステップと、任意のかごが前記行先階入力手段に入力された行先階へ到着するまでの任意の時間における経過位置と、同一シャフト内の他のかごの任意の時間における経過位置とを演算するステップと、任意のかごと同一シャフト内の他のかごが衝突するか否かを予測するステップと、前記予測に基づきかごの運行を制御するステップと、を有するものである。

【0013】

【発明の実施の形態】実施の形態1. この発明のエレベータシステムの1実施形態について、図1を用いて説明する。ここで、図1は本発明の実施の形態1に係わるエレベータシステムを示す構成図である。

【0014】図1において、#A～#Dはビル内に設けられたシャフトであり、それぞれのシャフト毎に2台のかご（上かごと下かご）が就役している。即ち、かごA1とA2はシャフト#A内に就役し、かごB1とB2はシャフト#B内に就役し、同様にシャフト#C、#DにもそれぞれかごC1とC2、かごD1とD2が就役する。また、かごA1・B1・C1・D1は下かご、かごA2・B2・C2・D2は上かごである。尚、図中の1F～10Fは、各階床を示す。

【0015】尚、本実施の形態ではシャフトが4本で、各シャフト毎に2台のかごが就役している場合について説明するが、本発明はこれに限られるものではなく、同一シャフト内に複数のかごが就役し、同一バンクとして群管理制御がされるものであれば、シャフト数とシャフト内のかご数には制限されない。一般にはホールの乗客の乗りやすさからシャフト数は8本までとされているが、それ以上でも群管理制御上の問題はなく、同一シャフト内のかご数もビル高さや階数に応じて適宜配置することができる。

【0016】次に、図1に示す本実施形態のエレベータシステムの一部を構成するエレベータ乗場について、図2を用いて説明する。図2は、本実施形態のエレベータシステムの一部を構成するエレベータ乗場を示す概観図である。図2において、1は乗客がエレベータ乗場において行先の階を入力・登録するための乗場行先階登録装置であり、この乗場行先階登録装置1は乗場のお客によって行先階呼びを入力する行先階入力手段たる乗場行先階登録釦1Aと該行先階呼びに対応して割当てられるかごの号機名を表示する表示部たる表示パネル1Bとから

構成される。

【0017】この表示パネル1Bは、入力した行先階の真上に、乗場行先階登録釦1Aで入力した行先階呼びに対応する割当てかごの号機名を表示する。2はかごの到着を示すためのホールランタン、3はかごの各号機名を記した号機表示板である。つまり、乗場にいる乗客は、行先階呼びに対する割当てかごの号機名を表示する表示パネル1Bから、自分がこれから乗るかごの号機名を知り、対応する号機表示板3の前でかごが到着するのを待機する。

【0018】次に、図1に示す本実施形態のエレベータシステムの群管理制御機構について、図3を用いて説明する。図3は本実施形態のエレベータシステムの群管理制御機構を示すブロック構成図である。図3において、4は複数のかごを効率的に群管理制御する群管理制御装置である。また、5A1、5A2、5B1、5B2（以下、「5A1～5B2」と略する。）は、かごA1、A2、B1、B2の各かごに対応して設けられ、群管理制御装置4からの制御指令に従って各かごを制御する各台制御装置である。6は各台制御装置5A1～5B2に接続され、乗場行先階登録装置1及びホールランタン2の動作制御等を行う乗場機器制御装置である。尚、図3ではかごC1、C2、D1、D2に対応する各台制御装置は省略する。

【0019】群管理制御装置4には、マイクロコンピュータに内蔵されたソフトウェアによって構成される4A～4Kまでの手段が含まれ、以下この各手段について説明する。4Aは各台制御装置5A1～5B2と通信又はデータ伝送を行う通信手段であり、例えば乗場行先階登録装置1で行先階呼びが登録された際に、その登録情報を乗場機器制御装置6及び各台制御装置5A1～5B2を介して該行先階呼びを受信するインターフェースとなる。4Bは通信手段4Aから入力された各かご状態や呼び登録状況といった交通情報に基づいて各かごの行先階への到着時間・各かご内の人数などを予測演算する予測演算手段、4Cは予測演算手段4Bの予測演算結果に基づいて登録された行先階呼びに割当ての割当候補かごを選定する候補かご選定手段、4Dは必要に応じてかご呼びを仮登録する呼び仮登録手段である。尚、候補かご選定手段4Cは、請求の範囲に示したかご同士が衝突するか否かを確認する確認手段を含む。

【0020】また、4Eは予測演算手段4Bの演算結果に基づいて待ち時間評価などの群管理制御に用いる各種評価項目値を演算する評価項目演算手段、4Fは評価項目演算手段4Eの演算結果に基づいて総合的な評価を行って登録された行先階呼びに割当てるかごを最終的に決定する割当てかご決定手段、4Gは戸閉待機かごがある場合にそのかごを回送するか否かの判定とどのかごを回送にするかの選定を行う回送かご選定手段である。

【0021】更に、4Hは割当てかご決定手段4Fの決

定結果と回送かご選定手段の判定選定結果に基づいてエレベータ全段の運転を制御する運転制御手段である。4 Jは割当てかご決定手段4 Fの決定結果から、割当てかごの号機名を乗場行先階登録装置1の表示パネル1 Bに表示するよう指令を送る割当て号機表示指令手段である。4 Kはかご到着時にそのかごに割当てられた行先階呼びを該行先階でのかご呼びとして自動登録するかご呼び自動登録手段である。以上のように、群管理制御装置4は、通信手段4 Aと予測演算手段4 Bと候補かご選定手段4 Cと呼び仮登録手段4 Dと評価項目演算手段4 Eと割当てかご決定手段4 Fと回送かご選定手段4 Gと運転制御手段4 Hと号機表示指令手段4 Jと自動登録手段4 Kとから構成される。

【0022】次に、前述の図1～3に示された実施の形態1におけるエレベータシステムのかごの割り当て方法について図4を用いて説明する。ここで、図4は本実施形態のエレベータシステムにおけるかごの割り当て手順を示すフローチャートである。図4において、まず乗客はエレベータ乗場で乗場行先階登録装置1の行先階登録釦1 Aを押す。すると、押された行先階登録釦1 Aに基づく行先階呼びが発生する(ステップ101)。以下、「ステップ」を「S」と略す。この行先階呼びは乗場機器制御装置6を経て、各台制御装置5 A1～5 D2に入力される。この行先階呼びが入力された各台制御装置5 A1～5 D2は、通信手段4 Aを介して各かご状態や呼び登録状況といった交通情報を予測演算手段4 B及び候補かご選定手段4 C等に出力し、該交通情報は予測演算手段4 B及び候補かご選定手段4 C等に入力される(S102)。

【0023】次に、各かご毎に行先階呼びに対するかごの仮割当て前後での予測演算を行う。この仮割当ては、行先階呼びをかごに仮に割当てることである。尚、以下の予測演算は全てのかごに対して行い、その順番は予め設定しておく。まず、最初に演算対象となるかごに新規行先階呼びを割当てないと仮定して、現在運行している行先階への到着時間・かご内の乗客人数などを予測演算手段4 Bによって予測演算(仮割当て前予測演算)する(S103)。

【0024】その後、呼び仮登録手段4 Dによって新規行先階呼びを演算対象となるかごに仮登録し(S104)、この割当てられたと仮定された状態で現在運行している行先階への到着時間・かご内の乗客人数・行先階呼びで登録した階への到着時間などを予測演算手段4 Bで予測演算(仮割当て後予測演算)する(S105)。この演算が終わると、仮登録された行先階呼びを呼び仮登録手段4 Dによって解除する(S106)。次に、全てのかごに対して仮割当て前後の予測演算が行われているか否かを判定して(S107)、全かごについて仮割当て前後の予測演算が行われていない場合には、演算されて

う(S107のNO)。

【0025】全てのかごA1～D2について仮割当て前後の予測演算が行われている場合(S107のYES)には、候補かご選定手段4 Cで割当て候補かごの選定を行う(S108)。ここで、図5は割当て候補かごの選定を説明するために示したエレベータシステムの構成図である。尚、図5において1階から10階までは上下かご共に運搬サービス可能であるが、B1階は下かごのみ11階は上かごのみサービス可能であり、場合によりB1階と11階は回送かごを配置する回送指定階となる。

【0026】図5において、3階の乗場行先階登録装置1で8階を行先階とした行先階登録釦1 Aが押されると、行先階8階の新規行先階呼びが発生する。また、シャフト#Cの上かご(かごC2)とシャフト#Dの上かご(かごD2)は、既に自動登録されたかご呼びに対応して現在上方向へ走行している。この場合、シャフト#Aに関しては上下いずれのかごを3階で乗客を乗せて行先階8階まで走行させるよう割当てても、かご同士の衝突は起こらない。シャフト#Bに関しては、上かご(かごB2)を割当てても衝突は起こらないが、下かご(かごB1)を割当てると5階に停止している上かごと衝突が生じることが確認される。従って、かごB1は8階の新規行先階呼びに割り当て可能な割当て候補かごから除外され、シャフト#A・#BではかごA1・A2・B2が割当て候補かごとなる。

【0027】シャフト#Cに関しては、下かご(かごC1)に8階への行先階呼びを割当てたとしても、上かご(C2)が行先階9階へのかご呼びに対応すべく移動中であるため、かご同士の衝突は生じない。なお、図5に示す割当て候補かごの選定において、シャフト#Cの下かごC1を仮割当てした時のかごの到着予想時間の演算結果を図6に示す。この図6を参照して、シャフト#Cのかご同士が衝突しないことを説明する。尚、図6で、本発明の説明を簡略化するため、各かごが走行する時間を1階床あたり2秒、所定階に停止する時間を1階床あたり10秒として計算している。しかし、到着時間の演算には、この他にかごの速度、加速度、階高、各階での混雑状況などを考慮して精密に行うこともできる。

【0028】ここで、現在の時刻を0として、何秒後にどの階に到達しているかについて、上かご(C2)と下かご(C1)とを比較して見てみる。すると、上かご(C2)は9階のかご呼びに対応して上昇し、6秒後には8階を通過して8秒後には9階に到着し、そのまま停止する。一方、下かご(C1)は6秒後には3階の行先階呼びに対応して乗客を乗せている状態であり、8階に到着するのは24秒後である。そのため上かごと下かごとは衝突しない。また、上かご(かごC2)に8階への行先階呼びを割当てた場合でも、上かごは5階→9階→3階→8階の順に走行し、下かご(かごC1)は1階に停止したままなので、上かごと下かごが衝突することは

ない。しかし、8階への行先階呼びに対応するために3階乗場へ到着するまでの時間がかかってしまう。

【0029】シャフト#Dに関しては、上かご（かごD2）に8階への行先階呼びを割当てても、上かごが6階→7階→3階→8階の順に走行し、下かご（かごD1）は1階に停止したままなので衝突は起こらないが、下かご（かごD1）に該行先階呼びを割当てると、この下かごは7階に停止している上かご（かごD2）と衝突することになる。従って、かごD1は割当て候補から除外される。つまり、図5に示すケースでは、かごB1・D1を除く全てのかごが割り当て候補かごとして選定される。

【0030】上述のように、S108に示す割当て候補かごの選定が行われると、候補かご選定手段4Cは、割当て候補かごが存在しているか否かの判定を行い（S109）、割当て候補かごが存在していない場合には（S109のNO）、呼び仮登録手段4Dによって新規行先階呼びを演算対象となるかごに仮登録するとともに、衝突を回避するために同一シャフト内のかごにダミーの停止階を設定する（S110）。

【0031】次に、この割当てられたと仮定された状態で現在運行している行先階への到着時間・かご内の乗客人数・行先階呼びを登録した階への到着時間などを予測演算手段4Bで予測演算（仮割当て後予測演算）する（S111）。この予測演算では、S108で行ったのと同様に到着予測時間の比較を行い、かご同士が衝突しない場合には割当て候補かごとして登録する。

【0032】かご同士が衝突する場合には（S112のNO）、候補かご選定手段4Cは、新たにダミーの停止階の設定を行う（S110）。つまり、候補かご選定手段4Cは、かご同士の衝突が回避されるまでダミー停止階の設定を行い、かご同士の衝突が回避されると（S112のYES）、次の演算対象となるかごについて仮割当て前後の予測演算を行う（S113）。従って、ダミーの停止階を設定せずに候補かごが存在する時以外は、全てのかごが候補かごとして選定される。以下に、かご同士の衝突を回避するためのダミー停止階の設定について説明する。

【0033】図7は、図4に示す割当て候補かごの選定において、ダミー停止階をを設定する必要がある場合のその設定方法を説明するためのエレベータシステムの構成図である。尚、図7においても図5の場合と同様に、1階から10階までは上下かご共に運搬サービス可能であるが、B1階は下かごのみ11階は上かごのみサービス可能であり、場合によりB1階と11階は回送指定階となる。

【0034】図7において、2階の乗場行先階登録装置1で8階を行先階とした行先階登録釦1Aが押されると、行先階8階の行先階呼びが発生する。また、シャフト#Aの下かご（かごA1）とシャフト#Bの下かご

（かごB1）とシャフト#Cの上下かご（かごC1・C2）とシャフト#Dの上下かご（かごD1・D2）とは現在上方向へ走行し、シャフト#Aの上かご（かごA2）は下方向へ走行している。

【0035】例えば、シャフト#Aの下かご（かごA1）に新規行先階呼びを割当てた場合、かごA1は1階→2階→5階→8階の順に走行し、かごA2は既に割当てられている7階へのかご呼びに対応して10階→7階へ走行する。この場合、上述の到着予測時間の演算によって、各階への上下かご（かごA1・A2）の到着予測時間を比較すると、かご同士が衝突することが判定される。従って、かご同士の衝突を避けるためには、8階への行先階呼びが仮割当てされるかごA1の走行区間の外に、同一シャフト内のかごA2を一時的に待避させるダミーの停止階を設定する。

【0036】図8は図4に示すかご割当て手順の一部である割当て候補かごの再選定で、仮割当てしたかごと同一シャフト内の他方のかごがダミーで停止するダミー停止階を示す図である。即ち、シャフト#Aの下かご（かごA1）に呼び仮登録手段4Dで8階を行先階とした新規行先階呼びを割当てた場合は、最終停止階は8階となるため、上かご（かごA2）のダミー停止階は9階以上の階に設定される。一方、上かご（かごA2）に呼び仮登録手段4Dで該新規行先階呼びを割当てた場合は、下かご（かごA1）のダミー停止階は1階以下の階に設定される。シャフト#B～Dに関しても同様にダミー停止階が設定される。そして、シャフト#Aの上かご（かごA2）が9階以上のダミー停止階で停止することを考慮に入れて、下かご（かごA1）に該新規行先階呼びを仮割当てした後の場合の予測演算を予測演算手段4Bで再び行う。

【0037】新規行先階呼びが仮割当てされたかごと同一シャフト内の他方のかごにダミー停止階を設定しただけでは、なおもかご同士の衝突を回避することができない場合について、以下説明する。例えば、シャフト#Bの上かご（かごB2）に呼び仮登録手段4Dが新規行先階呼びを仮割当てした場合、同一シャフト内の下かご（かごB1）にダミーの停止階を設定しただけでは、かご同士の衝突を回避することができず、新たなダミー停止階を設定する必要がある。

【0038】ここで、シャフト#Bの上かご（かごB2）に新規行先階呼びを仮割当てした時の新たなダミー停止階の設定について図9を用いて説明する。シャフト#Bでは、前述のシャフト#Aの場合と同様に、仮割当てするかごB2の走行区間の外に、候補かご選定手段4Cが同一シャフト内のかごB1を一時的に待避できるように1階以下にダミーの停止階を設定する。

【0039】次に、かごBに仮割当てが行われた状態で行先階呼びを登録した階へ到着するまでの到着時間などを予測演算手段4Bで予測演算（仮割当て後予測演算）す

10

20

30

40

50

る。この時、かご B 1 とかご B 2 との各階への到着時間は、それぞれ図 9 の (a) と (b) で表される。現在の時刻を 0 として、何秒後にどの階に到達しているかをかご B 1 とかご B 2 を比較して見てみると、かご B 1 は 1 階→3 階→ダミー停止階 (1 階) の順に走行し 4 秒から 14 秒の間は 3 階に停止する。一方、かご B 2 は 6 階→2 階→8 階の順に走行し 6 秒後に 3 階を通過するため、かご同士の衝突が 3 階で生じる。

【0040】この衝突を回避するために、候補かご選定手段 4 C は衝突が生じる階の手前に一方のかごに新たにダミーの停止階を設定する。この場合は、かご B 2 に対して 4 階以上の階にダミー停止階を設定すると、かご B の各階への到着予想時間は図 9 の (c) に示すように 4 階に 12 秒停止して、衝突を回避することができる。

【0041】上述のように S 112 を経ると、かご同士の衝突を回避できるダミー停止階がビル内の全てのかご A 1 ~ D 2 に対して設定されているかを判定し (S 113)、全てのかごについて設定がされている場合 (S 113 の YES)、または、ダミー停止階を設定しなくても候補かごが存在する場合には (S 109 の YES)、選定された割当て候補かごに対して、ダミー停止階が設定された場合には、これを含めた予測演算結果を基に評価項目演算手段 4 E で各種評価指標に基づく演算を行う (S 114)。

【0042】上述の各種評価指標には、かごの停止回数、平均待ち時間、長待ち率、待ち時間分布などで評価される待ち時間評価、予報されていないエレベータが予報したエレベータよりも先に呼びに回答して到着してしまう予報はずれの発生率を用いる予報外れの評価、満員確率評価など種々の評価要素が考えられる。

【0043】次に、評価項目演算手段 4 E での演算結果を基に、割当てかご決定手段 4 F が総合評価を行い、最終的な割当てかごを決定する (S 115)。この総合評価は、具体的には待ち時間評価や予報外れ評価などの評価項目を総合して最良のかごを割当てかごとして選択することによって行われる。そして、割当てかごが最終的に決定されると、運転制御手段 4 H がその割当てかごに対して、割当て指令を行うとともに、その指令に基づいてエレベータの運転制御が行われる (S 116)。

【0044】そして、割当て号機表示指令手段 4 J は、割当てかご決定手段 4 F が決定した割当てかごに基づいて、かご制御手段 5 A 1 ~ 5 D 2 と乗場機器制御装置とを通じて割当て号機の表示指令を出す (S 116)。この表示指令により、乗場行先階登録装置 1 の表示パネル 1 B に該当する行先階に対する割当て号機が表示される。乗場にいる乗客は自分の登録した行先階に対して表示された割当て号機の前で、かごの到着を待って、到着後に乗車することができる。この割当てかごが、行先階呼びを発生させた発生階、つまり乗客が行先階登録釦 1 A を押した乗場階に到着すると (S 117)、かご呼び

自動登録手段 4 K が、このかごに割当てられた行先階呼びの行先階をかご呼びとして自動登録し (S 118)、そのかごはこの自動登録に基づいて運行する。

【0045】このように、新規行先階呼びに対して、停止せずに同一シャフトのかご同士が衝突を回避することができるかごを候補かごとして選定して優先的に該新規行先階呼びに割当てるようにしたので、無駄なかごの停止の発生を避けることができる。また、停止せずにはかご同士の衝突を回避することができない場合でも、かごの停止回数をかご割当ての評価項目とすることで、よりかごの停止回数が少ないかごが新規行先階呼びに割当てられる。従って、全体的にエレベータシステムでのかごの停止回数を減らしてエレベータを運行させることができ、エレベータの運行効率を上げることができる。

【0046】また、新規行先階呼びに対応する割当て号機を乗場行先階登録装置 1 の表示パネル 1 B に表示することにより、群管理制御装置 4 が割当てた (指定した) かごに乗客を乗車させることが容易になり、群管理制御装置 4 の割当てた割当てかご以外のかごに乗客が乗車して新たなかご呼びが発生することを防止し、無駄な走行や無用な停止を低減させることができ、効率のよいエレベータの運行を達成することができる。

【0047】上述の説明ではかごの割当てについて説明したが、割当てられなかったかごを回送する回送手順についても、できるだけかご同士の衝突を回避するように行われることが望ましい。従って、割当てられていないかごの回送手順について図 10 を用いて以下説明する。図 10 はかごの回送手順を示すフローチャートである。なお、図 10 において、かごが最上階や最下階の待避指定階以外で戸閉め待機状態にあることが、各台制御装置 5 A 1 ~ 5 D 2 を介して運転制御手段 4 H で検出されると (S 201)、回送かご選定手段 4 G は現在待避指定階へ待避中又は待避済みのかごが所定台数以上あるか否かの判定を行う (S 202)。

【0048】この指定待避階への待避は、かご同士の衝突を未然に防止するために行われ、待避階の指定は最上階や最下階に以外に設定することも可能である。また、この所定台数は、エレベータ装置の全かご数と同じ台数に設定しておけば、あるかごが戸閉め待機状態になったことが検出されると、必ずそのかごは回送される。逆に、所定台数を全かご数よりも少ない台数にすれば、回送の回数は減少する。従って、この所定台数はエレベータ運行のシミュレーション等により、回送コスト・運行コストなどを考慮して決定される。

【0049】現在待避指定階へ待避中又は待避済みのかごが所定台数以上ある場合には (S 202 の YES)、退避階への回送は行わない。一方、所定台数以上ない場合には (S 202 の NO)、回送かご選定手段 4 G は既に戸閉め待機状態になっているかごの中から 1 台を選択して (S 203)、運転制御手段 4 H はその選択したか

ごを待避階へ回送すべく回送指令を出す(S204)。この回送かごの選定手段としては、待避階から最も離れたかごを選択するようにすれば、衝突が未然に防止されるとともに、以降のエレベータの運行効率が高まる。

【0050】

【発明の効果】以上の発明から明かなように本発明に係わるエレベータシステムは、乗場で乗客が行先階呼びを登録するようにしているので、かごを割当てる前に行先階の情報を得ることでエレベータの運行効率を上げることができる。

【0051】また、本発明に係わるエレベータシステムは、行先階呼びに対して停止せずに衝突を回避できるかごを候補かごとして選定して優先的に割当てるようにしたので、無駄なかごの停止を避けることができる。

【0052】また、本発明に係わるエレベータシステムは、シャフトを複数有する場合でも、複数のシャフトに就役するかごの中から行先階呼びに対して停止せずに衝突を回避できるかごを候補かごとして選定して優先的に割当てるようにしたので、より無駄なかごの停止を避け、エレベータの運行効率を上げることができる。

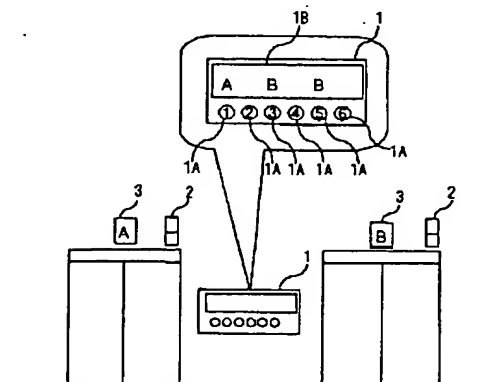
【0053】また、本発明に係わるエレベータシステムは、かご同士が衝突しないため、いずれかのかごを停止させたので、かご同士の衝突を避けることができる。

【0054】また、本発明に係わるエレベータシステムは、待機中のかごを優先的に割当てるようにしたため、よりエレベータの運行効率を上げることができる。

【0055】また、本発明に係わるエレベータシステムは、乗客が割当てられたかご以外のかごに乗車してすることを防止して、無駄な走行や無用な停止を低減でき、エレベータの運行効率を向上させることができる。

【0056】また、本発明に係わるエレベータシステムの制御方法は、乗場で乗客が行先階呼びを登録するようにしているので、かごを割当てる前に行先階の情報を得ることでエレベータの運行効率を上げることができる。また、行先階呼びに対して停止せずに衝突を回避できるかごを候補かごとして選定して優先的に割当てるように

【図2】



したので、無駄なかごの停止を避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施形態1に係わるエレベータシステムを示す構成図である。

【図2】 この発明の実施形態1に係わるエレベータ乗場を示す外観図である。

【図3】 この発明の実施形態1に係わるエレベータシステムの群管理制御機構を示すブロック構成図である。

【図4】 この発明の実施形態1に係わるかごの割り当て手順を示すフロー図である。

【図5】 この発明の実施形態1に係わる割当て候補かごの選定を説明するためのエレベータシステムの構成図である。

【図6】 この発明の実施形態1に係わるかごの到着予想時間の演算結果例を示す図である。

【図7】 この発明の実施形態1に係わるダミー停止階の設定を説明するためのエレベータシステムの構成図である。

【図8】 この発明の実施形態1に係わるダミー停止階を示す図である。

【図9】 この発明の実施形態1に係わるダミー停止階を示す図である。

【図10】 この発明の実施形態1に係わるかごの回送手順を示すフロー図である。

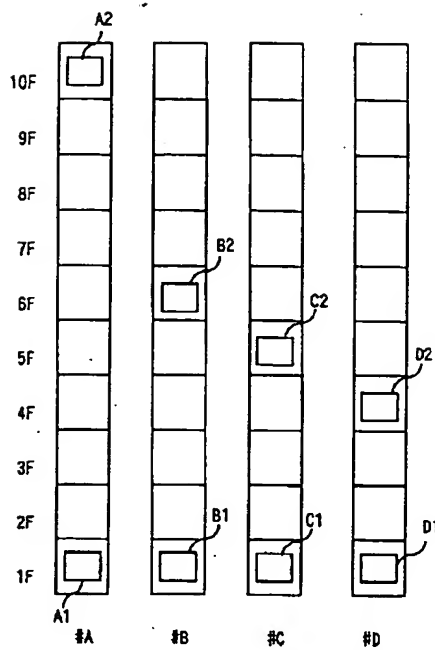
【符号の説明】

1 乗場行先階登録装置、 1A 乗場行先階登録部、 1B 表示パネル、 2 ホールランタン、 3 号機表示板、 4 群管理制御装置、 4A 通信手段、 4B 予測演算手段、 4C 候補かご選定手段、 4D 呼び仮登録手段、 4E 評価項目演算手段、 4F 割当てかご決定手段、 4G 回送かご選定手段、 4H 運転制御手段、 4J 割当て号機表示指令手段、 4K かご呼び自動登録手段、 5A1～5B2 各台制御装置、 6 乗場機器制御装置、 #A～#D シャフト、 A1～D2 かご。

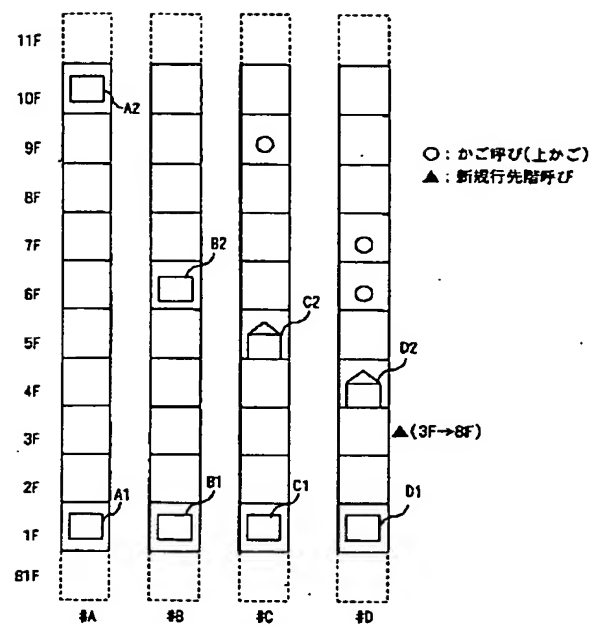
【図8】

| 仮割当てかご | ダミー停止かご (停止階) |
|--------|------------------------|
| A1 | A2 (9F 以上) |
| B1 | B2 (9F 以上) |
| C1 | C2 (9F 以上) |
| D1 | D2 (9F 以上) |
| A2 | A1 (1F 以下) |
| B2 | B1 (1F 以下), B2 (4F 以下) |
| C2 | C1 (1F 以下) |
| D2 | D1 (1F 以下) |

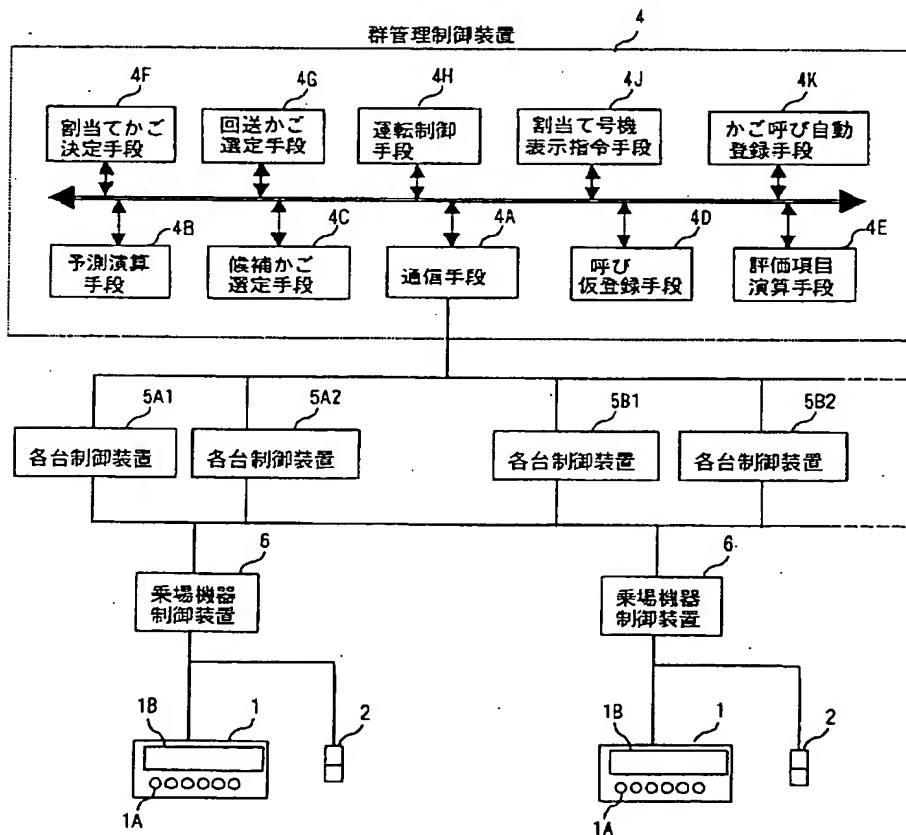
【図 1】



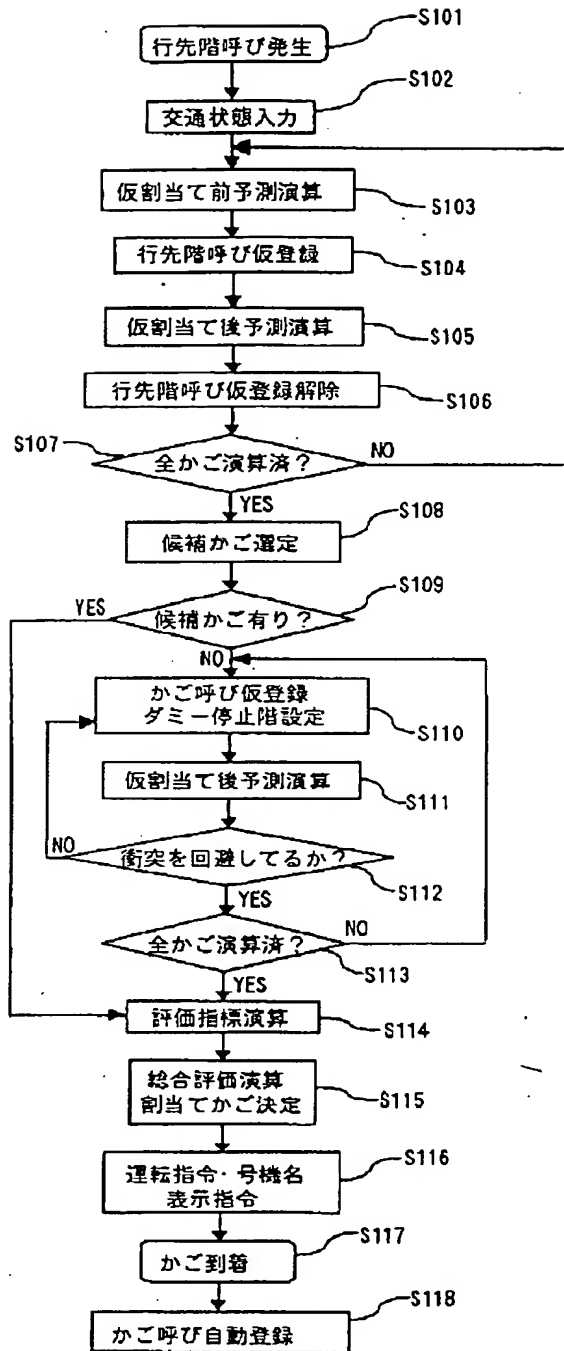
【図 5】



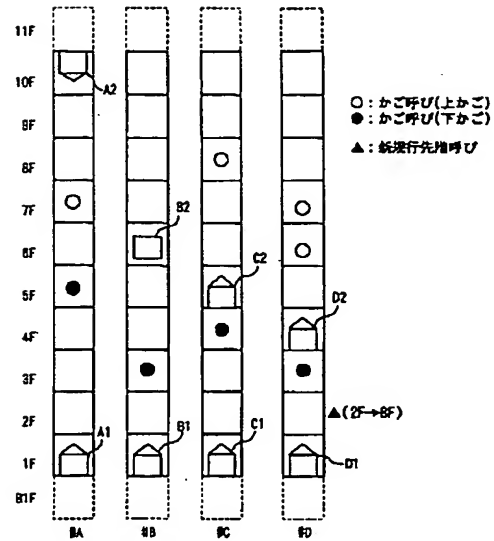
【図 3】



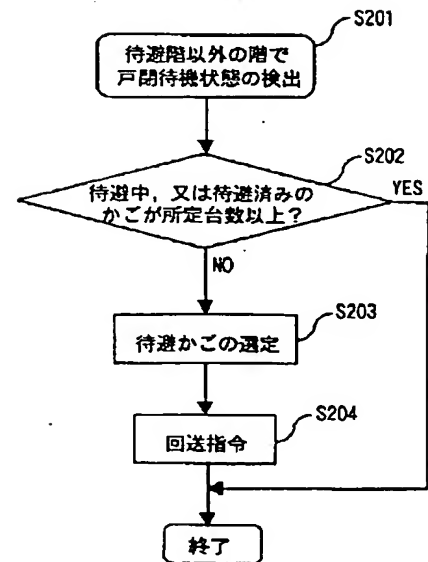
【図4】



【図7】



【図10】



【図6】

| 到着予測時間 | 1F | 2F | 3F | 4F | 5F | 6F | 7F | 8F | 9F | 10F |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 下かご (C1) | 0 | 2 | 4 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | - | - |
| 上かご (C2) | - | - | - | - | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | - |

(ーは走行予定なし)

【図9】

到着予測時間：B2号機を新規先行階呼び(2F→8F)に仮割当てする場合

(a) B1号機 1F以下にダミー停止有り

| | 1F | 2F | 3F | 4F | 5F | 6F | 7F | 8F | 9F | 10F |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 上昇 | 0 | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | - |
| 下降 | 18 | 16 | 4 | - | - | - | - | - | - | - |

(ーは走行予定なし)

(b) B2号機 ダミー停止なし

| | 1F | 2F | 3F | 4F | 5F | 6F | 7F | 8F | 9F | 10F |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 上昇 | - | 8 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | - | - |
| 下降 | - | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | - | - | - | - |

(ーは走行予定なし)

(c) B2号機 4F以下にダミー停止有り

| | 1F | 2F | 3F | 4F | 5F | 6F | 7F | 8F | 9F | 10F |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 上昇 | - | 18 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | - | - |
| 下降 | - | 18 | 16 | 4 | 2 | 0 | - | - | - | - |

(ーは走行予定なし)